

# D7-MÉTAUX LOURDS ET MÉTALLOÏDES

SELON LA DÉFINITION DONNÉE PAR LA COMMISSION ÉCONOMIQUE DES NATIONS UNIES POUR L'EUROPE (CEE), ON ENTEND PAR **MÉTAUX LOURDS** «LES MÉTAUX OU, DANS CERTAINS CAS, LES MÉTALLOÏDES QUI SONT STABLES ET ONT UNE MASSE VOLUMIQUE SUPÉRIEURE À 4,5 g/cm<sup>3</sup> ET LEURS COMPOSÉS»<sup>1</sup>. LA LISTE PRÉSENTÉE DANS CETTE FICHE N'EST PAS EXHAUSTIVE. ELLE DÉCRIT LES ÉLÉMENTS INTERVENANT LE PLUS FRÉQUEMMENT DANS LES PROBLÉMATIQUES D'ACHAT.



# D7-MÉTAUX LOURDS ET MÉTALLOÏDES

## PROBLÉMATIQUE

### CONTEXTE

Les métaux sont des composants naturels présents dans tous les compartiments de la couche terrestre. Les roches situées sous la croûte terrestre peuvent ainsi renfermer des minéraux riches en **métaux lourds** comme le **nickel** ou le **cuivre**<sup>2</sup>.

### Métaux lourds et oligo-éléments

Certains **métaux lourds** sont des oligo-éléments, c'est-à-dire présents dans les organismes et utiles à la vie, toutefois à des doses infimes. C'est le cas par exemple du **cuivre** et du **zinc**. Toutefois, les oligo-éléments possèdent également une toxicité pour l'organisme lorsqu'ils sont présents à des taux trop élevés.<sup>3</sup>

### Toxicité des métaux lourds

À une concentration plus élevée que la normale, les **métaux lourds** peuvent entraîner des nuisances plus ou moins graves pour l'être humain, la faune et la flore. Le **plomb**, le **cadmium** et le **mercure** sont considérés comme **toxiques** ou **très toxiques**.

On distingue deux types de toxicité: la toxicité aiguë et la toxicité chronique. La première concerne les effets nocifs provoqués par une seule exposition à une forte dose de métal lourd (par ingestion, voie respiratoire ou cutanée), de caractère plutôt accidentel. La seconde désigne les effets nocifs dus à une exposition répétée. Dans ce dernier cas, c'est l'accumulation de petites doses dans le corps qui provoque à long terme des effets indésirables.

L'absorption peut résulter de l'ingestion d'aliments contenant des **métaux lourds** à doses trop importantes, suite à une accumulation dans la chaîne alimentaire. Les plantes et animaux absorbent en effet les **métaux lourds** présents dans les sols et les accumulent dans leurs tissus (**bioaccumulation**). L'absorption de quantités trop importantes peut entraîner des perturbations pour le métabolisme de ces organismes (ralentissement de la croissance des végétaux, diminution de la fertilité du sol, etc.), et peut ainsi s'avérer nocive pour les «consommateurs» de ces organismes<sup>4</sup>. Si un bovin ingère de l'herbe contaminée par du **plomb**, ce dernier se stockera dans les tissus de l'animal ou sera éliminé dans le lait. Il sera ensuite absorbé par le consommateur de la viande ou du lait. En se répétant, ce scénario engendre à long terme une accumulation de métal dans le corps humain.

Les cas de contamination du milieu naturel par des **métaux lourds** sont dus à des sources d'émissions **anthropiques**. Les activités industrielles ont provoqué un changement dans la répartition des **métaux lourds** et leur concentration en certains lieux, mais elles n'ont pas modifié les quantités présentes sur terre. Les métaux sont émis dans l'atmosphère (**plomb** des gaz d'échappement, **cadmium** et **plomb** issus du stockage de batteries et accumulateurs dans des décharges à ciel ouvert, etc.), dans le sol et dans l'eau (rejets de l'industrie métallurgique et minière par exemple)<sup>5</sup>. En Suisse, la législation réglemente les rejets de **métaux lourds** dans le milieu naturel.

### PRODUCTION

Les métaux sont des éléments naturels, mais leur extraction requiert des aménagements conséquents. L'activité minière engendre donc des impacts importants sur l'environnement et les mineurs doivent faire face à des conditions de travail pénibles. C'est également une activité où existe le travail forcé.

Pour plus de détails sur les impacts liés à l'activité minière, voir la fiche [D6-Métaux courants, précieux et terres rares](#)

<sup>1</sup> Notons toutefois que l'utilisation courante du terme «métaux lourds» englobe généralement un certain groupe de substances qui présentent une toxicité élevée pour l'homme et l'environnement, sans être pour autant des métaux lourds au sens strict du terme (elles n'ont pas forcément une masse volumique supérieure à 4,5 g/cm<sup>3</sup>).

<sup>2</sup> Métaux des profondeurs de la croûte terrestre, 2007, Planète terre, les sciences de la terre pour tous Voyage au centre de la Terre, noyau et controverse, dossier environnement de l'internaute > [www.internaute.com](http://www.internaute.com)

<sup>3</sup> Se reporter à l'ordonnance sur les substances étrangères et les composants (OSEC) pour les valeurs de tolérance et à l'Annexe 13 de l'Ordonnance du DFI sur les aliments spéciaux pour les apports journaliers admissibles chez les adultes.

[Notes 4 et 5, voir page suivante]

## UTILISATION

Grâce à leurs propriétés spécifiques (malléabilité, conductivité, solidité, etc.), les **métaux lourds** sont employés dans de nombreuses applications: galvanisation (**chrome**, **zinc**), fabrication d'alliages métalliques (**cuivre**, **chrome**), de **pigments** (**chrome**) ou d'agents tannants pour le cuir (**arsenic**, **chrome**), production de semi-conducteurs (**arsenic**) ou d'objets en **acier** (**zinc**, **cadmium**)<sup>6</sup>.

### Impacts sur la santé des travailleurs

Malgré la législation, on constate la persistance de maladies professionnelles provoquées par l'exposition aux **métaux lourds**. Les travailleurs de l'industrie de l'électronique sont notamment exposés au **plomb** et au **mercure** entrant dans la composition des ordinateurs, ce qui peut provoquer des maladies irréversibles (cancers, problèmes respiratoires). La production de ces pièces s'effectue en grande partie dans les pays asiatiques, notamment en Chine, où les équipements de protection individuelle ne sont pas systématiquement fournis aux travailleurs. Une enquête révèle que les travailleuses de l'électronique enregistrent des taux de fausses couches, d'irritations cutanées et de problèmes respiratoires ou oculaires plus élevés que la moyenne.

Il est possible de mieux protéger les travailleurs en fournissant obligatoirement les équipements de protection individuelle adéquats et en adaptant les conditions de travail (aération, sensibilisation, etc.). Ce principe de précaution et de prévention est valable pour toutes les industries liées aux **métaux lourds**<sup>7</sup>.


Pour connaître les interdictions liées à la fabrication et à l'utilisation des **métaux lourds**, on se reportera notamment aux annexes de l'Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim) (voir aussi ci-dessous la partie Recommandations). Les fiches toxicologiques de l'Institut National (français) de Recherche et de Sécurité (INRS) donnent également des informations sur la toxicité d'un grand nombre de **métaux lourds**.

## RECYCLAGE ET ÉLIMINATION

Les articles pouvant contenir des **métaux lourds** doivent être triés afin d'être éliminés de manière adéquate. Selon l'Ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA), le matériel électrique et électronique (qui peut contenir des **métaux lourds**) doit passer par une phase de détoxification, avant d'être déchiqueté et raffiné (séparation du verre, du plastique et des métaux pour les remettre dans le circuit de fabrication) s'il est traité en Suisse.

Des **métaux lourds** sont rejetés dans l'environnement si les produits qui en contiennent (objets cadmiés, **peintures** au **plomb**, munitions, etc.) sont incinérés ou mis en décharge<sup>8</sup>.

- L'incinération s'avère problématique si les articles n'ont pas été triés au préalable ou si l'installation n'est pas équipée de filtres adéquats – ce qui entraîne des émissions de gaz et des résidus de cendres **toxiques**. Le **cuivre**, par exemple, présent dans les câbles d'appareils électriques et électroniques, agit comme catalyseur pour la formation de **dioxines** lorsqu'on le brûle en présence de **retardateurs de flamme**. L'incinération à ciel ouvert est encore plus néfaste, car les gaz et les poussières sont rejetés directement dans l'air et les cendres sont peu à peu enfouies dans les sols.
- Les décharges à ciel ouvert restent la méthode la plus répandue au niveau mondial pour l'«élimination» des déchets et elles posent un véritable problème. Les émissions dans le sol et l'air sont en effet incontrôlables. Ainsi, lorsque des tubes cathodiques de téléviseurs sont détruits, les poussières de **plomb** qui s'en échappent se répandent dans l'air, avant de retomber sur le sol. Or l'accumulation de **plomb** dans les sols et les organismes vivants empoisonne les végétaux et les animaux.

Pour plus d'informations sur les installations d'incinération et décharges en Suisse, voir la fiche  **B3-Durée de vie et élimination**.

4 Pollution du milieu marin, rubrique pollution chimique, site élaboré par Galaf F. et Ghannam S., sous la direction du Pr Bouchriti N. de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc > [www.iav.ac.ma](http://www.iav.ac.ma)

5 Rapport sur les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé, Miquel G., fait au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, avril 2001, Sénat et Assemblée nationale, et Le sol: une ressource à protéger, © INRA – OPIE 2001

6 OFEV, Glossaire des polluants SwissPRTR > [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

7 High Tech, no rights? collection, janvier 2007, PPP et Actions Carême

8 EMPA – Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research, programme e-waste, rubrique Recycling Technologies > [www.ewasteguide.info](http://www.ewasteguide.info)

## PRINCIPAUX IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET/OU LA SANTÉ

Les effets sur l'environnement et la santé dépendent de plusieurs facteurs, dont la concentration des métaux absorbés ainsi que la durée et la fréquence d'exposition. Il est important de se référer aux fiches toxicologiques spécifiques pour plus de détails.

Les atteintes environnementales, notamment à cause de la pollution des sols, sont importantes au moment de l'extraction des **métaux lourds**. Les impacts sont similaires à ceux des métaux courants (voir la fiche [D6-Métaux courants, précieux et terres rares](#)). Lors des phases d'utilisation et d'élimination, les effets sur l'environnement varient selon le métal.

### Effets sur la santé: voies d'entrée des substances chimiques dans le corps

Voie d'entrée	Types de substances	Zones touchées
Par inhalation	→ Gaz, vapeurs, poussières et aérosols	→ Les produits inhalés s'accumulent dans les fosses nasales, les poumons, les bronches et les alvéoles pulmonaires
Par ingestion	→ Poussières et liquides	→ Les produits ingérés passent par l'œsophage, pour se retrouver dans l'estomac
Par voie cutanée	→ Poussières et liquides	→ Les produits absorbés se retrouvent dans les tissus

### Effets sur la santé: localisation des substances dans le corps



Types de substances	Organes et tissus touchés
Composés de <b>nickel</b> et de <b>chrome</b> , poussières de bois	→ Fosses nasales
<b>Plomb</b> , <b>mercure</b> et leurs composés	→ Cerveau, sang
<b>Ammoniac</b> , <b>oxyde d'azote</b> , <b>dioxyde de soufre</b> , <b>amiante</b> , poussière de charbon	→ Poumons
<b>Hydrocarbures chlorés</b> , <b>éthylène</b>	→ Foie
Composés de <b>mercure</b> , <b>hydrocarbures chlorés</b>	→ Reins
<b>Benzidine</b>	→ Vessie
<b>Mercure</b> , <b>cadmium</b> et leurs composés	→ Nerfs
<b>Benzène</b>	→ Moelle osseuse
Détergents, <b>hydrocarbures chlorés</b> , acides minéraux et huiles lubrifiantes d'origine minérale	→ Peau

**Note concernant les tableaux ci dessous:**

Les références législatives présentées ci-dessous ne spécifient pas les valeurs limites autorisées pour les **métaux lourds**, ni les exceptions. On se reportera impérativement à la législation appropriée pour les détails de ces valeurs limites. Les sels de **métaux lourds** sont généralement plus **toxiques** que les formes «métalliques»; les tableaux ci-dessous font donc la distinction entre métaux et sels dans la rubrique «Principaux effets sur la santé», sans être exhaustifs dans la présentation des divers sels de chaque métal.

Pour les explications concernant les pictogrammes, voir la fiche **D8-Substances chimiques**

Jusqu'en 2017, deux systèmes d'étiquetage existent en parallèle en Suisse: le système suisse en cours de changement, basé sur l'ancien système européen (pictogramme orange) et le nouveau Système Général Harmonisé (pictogramme avec bordure rouge). Les tableaux ci-dessous présentent conjointement le nouveau système d'étiquetage et l'ancien.

<b>Antimoine (Sb) et ses composés</b>	
<p><b>Où peut-on en trouver?</b>  <b>Antimoine et ses composés</b>                      → Ignifugeant pour textiles et matières plastiques                      → Opacifiant pour verres, céramiques et émaux</p>	
<p><b>Voies d'entrée</b>                      → Ingestion                      → Inhalation                      → Voie cutanée</p>	
<p><b>Caractéristiques</b>  <b>Antimoine métal</b>                      → Solide gris                      → Insoluble dans l'eau                      → Pictogramme de danger:</p>	
<p><b>Système suisse en cours de changement</b></p>  <p>N: dangereux pour l'environnement</p>	<p><b>Système Général Harmonisé</b></p>  <p>Dangereux pour le milieu aquatique</p>
<p>L'<b>antimoine</b> n'est pas classé définitivement selon REACH (mars 2015). Il est possible qu'il soit classé comme <b>cancérogène</b> de catégorie 2.</p>	
<p><b>Principaux effets sur la santé</b>  <b>Antimoine métal</b>                      → <b>Irritant</b> pour les voies respiratoires en cas d'inhalation de poussières (irritation des muqueuses, toux)                      → Irritation des muqueuses de la bouche, de la gorge, de l'œsophage et du tube digestif en cas d'ingestion</p> <p><b>Exemple de sels d'antimoine:</b> <b>Trioxyde de diantimoine</b>                      → Troubles digestifs en cas d'ingestion                      → Conjonctivites, irritations des voies respiratoires en cas d'intoxication par inhalation (cas rares)                      → Irritations cutanées et des voies respiratoires en cas d'expositions chroniques                      → Potentiellement <b>cancérogène</b><sup>9</sup></p>	
<p><b>Cadre légal (non exhaustif) pour l'antimoine (Sb) et ses composés</b>                      Valeur limite fixée par l'OPair, Annexe 1</p>	

<sup>9</sup> Une augmentation du nombre de cancers pulmonaires a été notée lors d'une enquête épidémiologique effectuée dans la métallurgie de l'antimoine, notamment dans les unités de production de trioxyde de diantimoine. Le trioxyde d'antimoine pur est classé cancérogène cat. 2 «susceptible de provoquer le cancer».

## Arsenic (As) et ses composés

### Où peut-on en trouver?

#### Arsenic et ses composés

- Industrie des **colorants**
- Métallurgie (durcissement du **cuivre**, du **plomb**, etc.)
- Épilage des peaux en tannerie
- Utilisé autrefois dans certains produits **phytosanitaires**, **pesticides** et **insecticides** ainsi que dans des désinfectants

### Voies d'entrée

- Ingestion
- Inhalation
- Voie cutanée

### Caractéristiques

#### Arsenic métal

- Cristaux gris, brillants, d'aspect métallique
- Semi-conducteur
- Peut réagir violemment en présence d'agents oxydants
- Pictogrammes de danger:

### Système suisse en cours de changement



T: toxique



N: dangereux pour l'environnement

### Système Général Harmonisé



Toxique



Dangereux pour le milieu aquatique

### Principaux effets sur la santé

#### Arsenic métal

- Troubles digestifs en cas d'ingestion
- Irritation des voies respiratoires en cas d'inhalation
- Irritation cutanée
- Potentiellement **mutagène**, **cancérogène** et **toxique pour la reproduction**

#### Exemple de sels d'arsenic: Pentaoxyde de diarsenic

- **Cancérogène** (cat. 1A)
- **Toxique** par inhalation et par ingestion
- Dangereux pour le milieu aquatique

### Cadre légal (non exhaustif) pour l'arsenic (As) et ses composés

Réglémenté par l'ORRChim dans:

- les matériaux en bois (Annexe 2.17)

Interdit dans:

- les **rodenticides** (Annexe 2.4)
- les produits pour la conservation du bois (Annexe 2.4)
- les **peintures** et **verniss** (Annexe 2.4, chiffre 2.2)

Valeur limite fixée par l'OPair, Annexe 1

## Cadmium (Cd) et ses composés

### Où peut-on en trouver?

#### Cadmium métal

- Revêtement anticorrosion des métaux
- Électrode négative dans les accumulateurs rechargeables **nickel-cadmium** ou **argent-cadmium**
- Nombreux alliages

#### Sels de cadmium

- Utilisés comme stabilisants pour plastiques (oxydes)
- Pigments pour **peintures**, plastiques, encres (sulfures)

### Voies d'entrée

- Ingestion
- Inhalation

### Caractéristiques

#### Cadmium métal

- Métal blanc bleuâtre, mou, très malléable et très ductile
- Insoluble dans l'eau et les **solvants** organiques usuels
- Pictogrammes de danger:

#### Système suisse en cours de changement



T: toxique



N: dangereux pour l'environnement

#### Système Général Harmonisé



Toxique



Peut nuire à la santé



Dangereux pour le milieu aquatique

### Principaux effets sur la santé

#### Cadmium métal

- **Très toxique** par inhalation (irritation intense des voies respiratoires, fièvre, œdème pulmonaire aigu et infarctus possible)
- Troubles digestifs en cas d'ingestion; à doses massives, la mort peut survenir en 24 heures
- Peut provoquer le cancer, susceptible d'être **mutagène** et reprotoxique

#### Exemples de sels de cadmium: Oxyde de cadmium et sulfure de cadmium

- **Très toxique** par inhalation (oxyde de **cadmium**)
- Peuvent provoquer le cancer et susceptibles d'altérer la fertilité, risques pendant la grossesse d'effets néfastes sur le fœtus.
- **Toxique** pour les organismes aquatiques (oxyde de **cadmium**)

### Cadre légal (non exhaustif) pour le cadmium (Cd) et ses composés

Réglémenté par l'ORRChim dans:

- les engrais organiques, les engrais de recyclage, les engrais de ferme et les engrais minéraux (Ann. 2.6)
- les **peintures** et les **verniss**, ainsi que les objets traités avec les **peintures** et **verniss** contenant du **cadmium** (Ann. 2.8)
- les objets composés entièrement ou en partie de matières plastiques (Ann. 2.9)
- les piles et accumulateurs (Ann. 2.15)
- les nouveaux matériaux et composants des véhicules (Ann. 2.16)
- les **emballages** (produits servant à réceptionner, protéger, manipuler, livrer ou présenter des marchandises) (Ann. 2.16)
- les matériaux et composants d'appareils électriques et électroniques, ainsi que les pièces de rechange (Ann. 2.16)
- les matériaux en bois (Ann. 2.17)
- Les objets cadmiés sont interdits (Annexe 2.16)

## Chrome (Cr)

Le **chrome** dans sa formule de base (Cr) n'est pas classé officiellement et n'est pas considéré comme un produit dangereux selon le règlement CLP 1272/2008/CE. Il n'y a donc pas de mention de danger (phrase H) ou de conseils de prudence (phrases P) associés au **chrome**. Il est par contre réglementé, notamment dans les engrais minéraux (ORRChim, Ann. 2.6). Notons toutefois que l'inhalation de poussière de **chrome** pendant plusieurs heures peut entraîner une bronchite, de l'asthme ou d'autres effets. L'exposition régulière au **chrome** peut engendrer l'apparition de conjonctivites, gastrites ou ulcères d'estomac<sup>10</sup>. C'est surtout à l'état trivalent ou hexavalent que le **chrome** est le plus répandu. Le **chrome trivalent (Cr III)** n'est pas considéré comme un élément **toxique**, mais lorsqu'il est rejeté dans l'environnement, il s'oxyde facilement en **chrome hexavalent (Cr VI)**, qui présente des propriétés dangereuses pour l'homme et l'environnement.

### Chrome hexavalent (ou chrome VI)

#### Où peut-on en trouver?

##### Sels de chrome

- Traitements de surface (chromage) et protections anticorrosion des métaux
- Fabrication de produits de traitement pour le bois
- Fabrication de **pigments**
- Agent tannant pour le cuir (moins utilisé que l'agent tannant au chrome trivalent (Cr III))

#### Voies d'entrée

- Ingestion
- Inhalation
- Voie cutanée

#### Caractéristiques

##### Sels de chrome (trioxyde de chrome CrO<sub>3</sub>)

- Sous forme de cristaux, granulés, paillettes ou poudre rouge foncé
- Très soluble dans l'eau
- Pictogrammes de danger:

#### Système suisse en cours de changement



O: comburant



T+: très toxique



N: dangereux pour l'environnement

#### Système Général Harmonisé



Explosif



Peut nuire à la santé



Toxique



Irritant



Dangereux pour le milieu aquatique

#### Principaux effets sur la santé

##### Sels de chrome (trioxyde de chrome CrO<sub>3</sub>)

- Troubles digestifs en cas d'ingestion
- Irritation des voies respiratoires en cas d'inhalation
- Brûlures sévères en cas de contact cutané
- Conjonctivites en cas d'atteintes oculaires (aérosols de chrome VI)
- Mortel en cas d'ingestion
- Peut provoquer le cancer et induire des anomalies génétiques, susceptible de nuire à la fertilité
- **Toxique** pour les organismes aquatiques

<sup>10</sup> Reichel, Guide pratique de toxicologie, de Boeck



**Cadre légal (non exhaustif) pour le chrome VI**

Réglementé par l'ORRChim dans:

- le ciment ou les préparations contenant du ciment (Ann. 2.16)
  - les emballages (produits servant à réceptionner, protéger, manipuler, livrer ou présenter des marchandises) (Ann. 2.16)
  - les nouveaux matériaux et composants des véhicules (Ann. 2.16)
  - les matériaux et composants d'appareils électriques et électroniques, ainsi que les pièces de rechange (Ann. 2.17)
- Valeur limite fixée par l'OPair, Annexe 1

**Cuivre (Cu) et ses composés<sup>11</sup>****Où peut-on en trouver?****Cuivre métal**

- Pièces de conduction
- Matériel électrique (fils, enroulements de moteurs, dynamos, transformateurs)
- Plomberie
- Équipements industriels, automobile et chaudronnerie
- Couvertures de toits

**Sels de cuivre**

- Fongicide (sulfate et carbonate de cuivre)
- Réactifs chimiques

**Voies d'entrée**

- Ingestion
- Inhalation
- Voie cutanée

**Caractéristiques****Cuivre métal**

- Solide, rougeâtre
- Bonne conductivité thermique et électrique
- Non classé comme substance dangereuse

**Principaux effets sur la santé****Cuivre métal**

- Rares cas d'intoxications par ingestion (vomissements, etc.)
- Affaiblissement du système immunitaire
- Fièvres et troubles digestifs en cas d'exposition à des fumées ou poussières de cuivre

**Exemple de sels de cuivre:** Carbonate de cuivre

- Nocif en cas d'ingestion (vomissements)
- Irritations et fièvre en cas d'inhalation de grandes quantités
- Dangereux pour le milieu aquatique

**Exemple de sels de cuivre:** Acétate de cuivre

- Nocif en cas d'ingestion (malaises et vomissements)
- Irritation des voies respiratoires en cas d'inhalation de poussières; en cas de contact avec les yeux, risques de lésions oculaires graves
- Dangereux pour le milieu aquatique

**Cadre légal (non exhaustif) pour le cuivre (Cu)**

Réglementé par l'ORRChim dans:

- les engrais organiques, les engrais de recyclage et les engrais de ferme (Ann. 2.6).
- Valeur limite fixée par l'OPair, Annexe 1

<sup>11</sup> Cuivre et ses dérivés, 2005, INERIS, A. Pichard

## Étain (Sn) et ses composés

Où peut-on en trouver?

### Étain métal et ses composés

- Peintures
- Pesticides
- Bronzes (alliages cuivre-étain)
- Fer-blanc (fer recouvert d'une couche d'étain utilisé pour la fabrication de certaines boîtes de conserve)
- Objets tels que couverts, vaisselle, etc.

Voies d'entrée

- Ingestion
- Inhalation
- Voie cutanée

Caractéristiques

### Étain métal

- Métal gris argent
- Malléable
- Non classé comme substance dangereuse

Principaux effets sur la santé

**Sels d'étain:** chlorure par exemple

- Troubles neurologiques
- Irritations oculaires et cutanées en cas de contact cutané
- Troubles digestifs et céphalées en cas d'ingestion

Cadre légal (non exhaustif) pour l'étain (Sn) et ses composés

Réglementé par l'ORRChim:

- Les organo-étains sont interdits dans les peintures, vernis et objets. Exemples: peinture, antifouling (peinture antisalissure), produits de protection (annexes 1.14 et 2.4)

## Mercure (Hg) et ses composés

### Où peut-on en trouver?

#### Mercure métal

- Industrie électrique (piles, lampes, tubes fluorescents, redresseurs de courant, contacteurs, etc.)
- Industrie chimique (production de **chlore** et de soude)
- Instruments de mesure et de laboratoire (thermomètres, baromètres, densimètres, pompes à vide, etc.)

#### Sels de mercure

- Réactifs pour analyses, production chimique (chlorure de **mercure**)

### Voies d'entrée

- Ingestion
- Inhalation
- Voie cutanée

### Caractéristiques

#### Mercure métal

- Liquide blanc argenté, brillant, très dense et très mobile
- Seul métal liquide à température ambiante
- Pratiquement insoluble dans l'eau
- Pictogrammes de danger:

### Système suisse en cours de changement



T+: très toxique



N: dangereux pour l'environnement

### Système Général Harmonisé



Toxique



Peut nuire à la santé



Dangereux pour l'environnement

### Principaux effets sur la santé

#### Mercure métal

- Irritation des voies respiratoires et troubles digestifs en cas d'inhalation des vapeurs
- Inflammation locale en cas de contact cutané sur des plaies
- Reprotoxique de catégorie 1B

#### Exemple de sels de **mercure**: Chlorure de **mercure**

- **Nocif** en cas d'ingestion, **irritant** pour les yeux, la peau et les voies respiratoires
- **Mutagène** et reprotoxique (cat. 2)

#### Exemple de sels de **mercure**: Mercure II oxyde rouge

- **Très toxique** par inhalation, par contact cutané et par ingestion

### Cadre légal (non exhaustif) pour le mercure (Hg) et ses composés

Réglementé par l'ORRChim:

- Le **mercure**, les composés du mercure, les préparations et objets contenant du mercure sont interdits (annexe 1.7)

Il existe quelques dérogations (laboratoires, recherche, etc.) et des valeurs limites autorisées:

- > engrais organiques, engrais de recyclage et engrais de ferme (Ann. 2.6)
- > piles alcalines au manganèse, piles charbon-**zinc**, piles boutons, accumulateurs (Ann. 2.15)
- > matériaux en bois (panneaux d'agglomérés, panneaux de fibres non traités ou pourvus d'un revêtement, etc.) (Ann. 2.17)

Valeur limite fixée par l'OPair, Annexe 1

## Nickel (Ni) et ses composés

### Où peut-on en trouver?

#### Nickel et ses composés

- Aciers inoxydables et autres aciers spéciaux (amélioration de la résistance à la corrosion et à la chaleur)
- Batteries alcalines nickel-cadmium
- Pigments minéraux pour émaux et céramiques

### Voies d'entrée

- Voie cutanée
- Inhalation
- Ingestion

### Caractéristiques

#### Nickel métal

- Métal blanc bleuâtre et malléable ou poudre grise
- Bon conducteur électrique et thermique
- S'allie à de nombreux métaux
- Pictogrammes de danger:

### Système suisse en cours de changement



T: toxique

### Système Général Harmonisé



Irritant



Peut nuire  
à la santé

### Principaux effets sur la santé

#### Nickel métal

- Allergie cutanée en cas de contact régulier
- Troubles digestifs en cas d'ingestion
- Potentiellement **cancérogène**

#### Exemple de sels de nickel: Sulfate de nickel

- **Nocif** en cas d'ingestion
- Peut entraîner une sensibilisation par inhalation et par contact avec la peau
- **Cancérogène** catégorie 1A

### Cadre légal (non exhaustif) pour le nickel (Ni) et ses composés

Réglementé par l'ORRChim dans:

- les engrais organiques, les engrais de recyclage et les engrais de ferme (Ann. 2.6)
- les accumulateurs au nickel-cadmium pour les véhicules électriques (Ann. 2.15)
- les objets en contact direct avec la peau (bijoux) (ODAIUOs, art.39)

Valeur limite fixée par l'OPair, Annexe 1

## Plomb (Pb) et ses composés

### Où peut-on en trouver?

#### Plomb métal

- Accumulateurs au plomb
- Batteries ou vieux métaux

#### Sels de plomb

- Pigments pour peintures et couleurs pour artistes (chromate de plomb)
- Protection antirouille (oxyde de plomb)
- Cristal de plomb (silicate de plomb)

### Voies d'entrée

- Inhalation
- Ingestion<sup>12</sup>

### Caractéristiques

#### Plomb métal

- Solide gris bleuâtre, malléable, insoluble dans l'eau
- Résistance à la corrosion
- Le plomb métallique n'est pas classé comme dangereux. Par contre, plusieurs sels de plombs sont classés comme ayant des effets **cancérogènes** ou **toxiques pour la reproduction**.

### Principaux effets sur la santé

#### Plomb métal

- Troubles digestifs en cas d'inhalation de poussière ou fumée contenant du plomb
- Anémie en cas d'exposition chronique
- Altération de certaines fonctions nerveuses en cas d'ingestion chronique

#### Exemple de sels de plomb: Chromate de plomb

- **Toxique**, effet **cancérogène** suspecté (preuves insuffisantes)
- Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour le fœtus, risque possible d'altération de la fertilité

#### Exemple de sels de plomb: Oxyde de plomb

- **Toxique**, **nocif** en cas d'ingestion ou d'inhalation
- Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour le fœtus, risque possible d'altération de la fertilité

### Cadre légal (non exhaustif) pour le plomb (Pb) et ses composés

Réglementé par l'ORRChim dans:

- les engrais organiques, les engrais de recyclage et les engrais de ferme (Ann. 2.6)
- les peintures et les vernis ainsi que les objets traités avec les peintures et vernis contenant du plomb (Ann. 2.8)
- les piles et accumulateurs (Ann. 2.15)
- les emballages (produits servant à réceptionner, protéger, manipuler, livrer ou présenter des marchandises) (Ann. 2.16)
- les nouveaux matériaux et composants pour véhicules (Ann. 2.16)
- les matériaux et composants d'appareils électriques et électroniques, ainsi que les pièces de rechange (Ann. 2.16)
- les matériaux en bois (Ann. 2.17)

Valeur limite fixée par l'OPair, Annexe 1

<sup>12</sup> Ce sont les deux principales voies d'entrée du plomb dans le corps (Plomb et ses dérivés, Pichard A. INERIS, 2003).

## Thallium (Tl) et ses composés

Où peut-on en trouver?

### Thallium métal et ses composés

- Raticides (interdit en Suisse)
- Insecticides
- Électrotechnique

Voies d'entrée

- Ingestion
- Inhalation
- Voie cutanée

Caractéristiques

### Thallium métal

- Métal gris argent
- Tendre et malléable
- Partiellement soluble dans l'eau
- Pictogrammes de danger:

Système suisse en cours de changement



T+: très toxique

Système Général Harmonisé



Toxique



Peut nuire à la santé

Principaux effets sur la santé

### Thallium métal

- Très toxique par inhalation et par ingestion, troubles digestifs et effets nocifs sur le système nerveux
- Chute de cheveux
- Intoxications

Exemple de sels de thallium: Sulfate de thallium

- Très toxique par ingestion et contact cutané

Cadre légal (non exhaustif) pour le thallium (Tl) et ses composés

Interdit par l'ORRChim dans:

- les rodenticides (Ann. 2.4)

Valeur limite fixée par l'OPair, Annexe 1

## Zinc (Zn) et ses composés

### Où peut-on en trouver?

#### Zinc métal et ses composés

- Revêtement anticorrosion pour métaux
- Revêtement protecteur dans le bâtiment
- Piles électriques
- Fabrication de pigments pour peintures, émaux, matières plastiques et caoutchouc
- Industrie textile et papetière
- Conservation du bois
- Insecticides, engrais et fongicides
- Ampoules électriques à fluorescence et tubes cathodiques

### Voies d'entrée

- Inhalation
- Ingestion<sup>13</sup>

### Caractéristiques

#### Zinc métal

- Métal blanc bleuté, brillant lorsqu'il est poli
- Dureté faible à température ambiante
- Devient malléable et ductile lorsqu'il est chauffé
- Pictogrammes de danger:

### Système suisse en cours de changement



F: facilement inflammable



N: dangereux pour l'environnement

### Système Général Harmonisé



Inflammable



Dangereux pour le milieu aquatique

### Principaux effets sur la santé

#### Exemple de sels de zinc: Chlorure de zinc

- Troubles digestifs en cas d'ingestion
- Provoque des brûlures (corrosif)
- Très dangereux pour le milieu aquatique

#### Exemple de sels de zinc: Sulfate de zinc

- Nocif en cas d'ingestion
- Risque de lésions oculaires graves
- Très dangereux pour le milieu aquatique

### Cadre légal (non exhaustif) pour le zinc (Zi)

Réglementé par l'ORRChim dans:

- les engrais organiques, les engrais de recyclage et les engrais de ferme (Ann. 2.6)


<sup>13</sup> L'absorption du zinc par voie cutanée est faible (Zinc et ses composés, inrs, 2002)

# D7-MÉTAUX LOURDS ET MÉTALLOÏDES

## PRÉPARATION DE L'ACHAT

Cette rubrique fournit des orientations sur le choix des produits contenant des **métaux lourds**.


### ÉVALUATION DES IMPACTS LIÉS AU CYCLE DE VIE

Ce tableau présente une synthèse des impacts décrits dans la rubrique  **Problématique** de cette fiche (*version approfondie du guide*). Il n'indique pas l'«intensité» des impacts.

Exploitation des matières premières 	Transformation des matières premières 	Utilisation 	Élimination 
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Impacts environnementaux liés à l'extraction des minerais (<b>déforestation</b>, perturbations de la faune et de la flore, modifications à long terme du paysage, etc.)</li> <li>→ Conditions de travail difficiles<sup>1</sup> et souvent non régulées dans les mines, travail des enfants, atteintes à la santé des mineurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Consommation de combustibles non renouvelables</li> <li>→ Émissions de substances <b>toxiques</b>, selon le processus industriel</li> <li>→ Persistance des maladies professionnelles liées à l'exposition aux <b>métaux lourds</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Exposition à des substances <b>toxiques</b> (par exemple <b>mercure</b>, <b>arsenic</b>, <b>cadmium</b>)</li> </ul> <p>Chaque métal a des effets différents. Pour plus de détails, voir la rubrique  <b>Problématique</b> de cette fiche (<i>version approfondie du guide</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Impossibilité de «détruire» les <b>métaux lourds</b>, qui ne peuvent qu'être transformés</li> <li>→ Filière de revalorisation souvent peu économique, tri non garanti</li> <li>→ Émissions de <b>métaux lourds</b> dans l'environnement si les produits les contenant sont incinérés ou mis en décharge</li> <li>→ Manque de solutions de stockage à long terme</li> <li>→ Problèmes de toxicité, persistance et <b>bioaccumulation</b> des <b>métaux lourds</b> rejetés dans l'environnement</li> </ul>

Les transports entre les différentes étapes de fabrication entraînent une importante consommation d'énergie, des impacts sur le climat et des émissions polluantes pour l'air.

### ÉTUDE DE MARCHÉ

Cette rubrique présente quelques informations liées au marché, en complément à celles figurant dans la rubrique  **Problématique** de cette fiche (*version approfondie du guide*).

#### Convention de Minamata

Le **mercure** a de graves effets, tant sur la santé humaine que sur l'environnement. Depuis 2013, la convention de Minamata régleme nte l'utilisation de ce métal dans les produits, les mines et les usines. En adoptant cette Convention, les gouvernements se sont accordés sur un certain nombre de produits dont la fabrication, l'importation et l'exportation seront interdites d'ici 2020. Il s'agit des batteries, des commutateurs et relais, de certaines lampes fluorescentes compactes, des lampes fluorescentes à cathode froide et lampes fluorescentes à électrode extérieure, des savons et cosmétiques (produits visant à éclaircir la peau) et de certains appareils médicaux (thermomètres et tensiomètres).

<sup>1</sup> On entend par conditions de travail difficiles la violation d'un ou plusieurs des principes suivants : liberté syndicale, absence de travail des enfants, absence de travail forcé, égalité de traitement, rémunération équitable, temps de travail décent, santé et sécurité, sécurité sociale (selon la méthode d'analyse de cycle de vie social du PNUE).



## QUE CHOISIR?

---

Cette rubrique présente quelques critères permettant de s'orienter dans le choix des produits contenant des métaux lourds.

### Que choisir?

**Préférer** les produits sans **antimoine**, ni **arsenic**, **cadmium**, **chrome**, **mercure**, **nickel**, **plomb** ou **thallium**. Respecter les interdictions liées à ces métaux, selon les annexes de l'ORRChim<sup>2</sup>

**Privilégier** si possible les produits à base d'un seul métal par rapport aux mélanges de métaux ou aux composites métal-plastique

### Comment vérifier?

→ Se référer aux fiches **C1 à C13** et aux tableaux de la rubrique **Problématique** de cette fiche (*version approfondie du guide*)

## POUR EN SAVOIR PLUS

---

Voir la fiche **E3-Bibliographie et webographie**

<sup>2</sup> Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, ORRChim, du 18 mai 2005 (état au 1<sup>er</sup> décembre 2014)